



PEMBUATAN DEKSTRIN SEBAGAI BAHAN PEREKAT DARI HIDROLISIS PATI UMBI TALAS DENGAN KATALISATOR HCl

(THE PRODUCTION OF DEKSTRIN USED AS THE ADHESIVE FROM THE ROOTS OF THE TARO WITH THE HYDROCHLORIC ACID CATALYST)

Dyah Suci Perwitasari, Anton Cahyo.

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur

Jl. Raya Rungkut Madya-Gunung Anyar-Surabaya Telp : (031)8782179

E-mail : dyah@ftiupnjatim.ac.id

ABSTRACT

Dekstrin was often used as the adhesive, like for the stamp adhesive, the seal, and the envelope. Moreover dekstrin was used in the paper industry and textile. In this research the senior officer who was used came from the roots of the taro with the aim of promoting the economical value the roots of the taro and for diversification of the material. The process that was used was the process hidrolisa with the hydrochloric acid catalyst (HCl). Totalling 20 gram the roots senior officer of the taro in mixed and was stirred until equitable with 15 ml HCl in the cup petridist afterwards was heated in autoclave with various temperature variations, time, and the concentration HCl. Results of hydrolysis of taking the form of the filtrate were cooled down, afterwards in more natrium the carbonate to neutralise the atmosphere of acid.

After that was carried out by the analysis qualitatively by dropping the solution iodine and the analysis quantitatively with the use of the polarimeter. The roots senior officer of the taro could dihidrolisis in a limited way to dekstrin that could be used as the adhesive. The conversion of the senior officer into dekstrin increased with the temperature increase, time, and the concentration. However at the time of the temperature, the concentration, and specific time, the conversion will experience the decline that result in by terhidrolisa him the senior officer further became the simpler compound. The decline turning-point in the conversion generally happens in the temperature 110°C, the concentration HCl 1 N, and time 10 minutes. The relatively good condition was achieved in the condition for this operation 110°C, the concentration HCl 1 N, and time 10 minutes with the conversion of 4.8424%.

Key Word : Dekstrin, hidrolisis, the roots of the taro.

ABSTRAK

Dekstrin banyak digunakan sebagai bahan perekat, seperti untuk bahan perekat perangko, materai, dan amplop. Selain itu dekstrin digunakan dalam industri kertas dan tekstil. Dalam penelitian ini pati yang digunakan berasal dari umbi talas dengan tujuan untuk mengangkat nilai ekonomis umbi talas dan untuk penganeekaragaman bahan. Proses yang digunakan adalah proses hidrolisa dengan katalisator asam klorida (HCl). Sebanyak 20 gram pati umbi talas di campur dan diaduk sampai merata dengan 15 ml HCl dalam cawan petridist kemudian dipanaskan di dalam autoclave dengan berbagai variasi suhu, waktu, dan konsentrasi HCl. Hasil hidrolisis berupa filtrat didinginkan, kemudian di tambah natrium karbonat untuk menetralkan suasana asam.

Kemudian dilakukan analisa secara kualitatif dengan meneteskan larutan iodine dan analisa secara kuantitatif dengan pemakaian polarimeter. Pati umbi talas dapat dihidrolisis secara terbatas menjadi dekstrin yang dapat digunakan sebagai bahan perekat. Konversi pati menjadi dekstrin meningkat dengan bertambahnya suhu, waktu, dan konsentrasi. Namun pada saat suhu, konsentrasi, dan waktu tertentu,



konversi akan mengalami penurunan yang diakibatkan oleh terhidrolisnya pati lebih lanjut menjadi senyawa yang lebih sederhana. Titik balik penurunan konversi pada umumnya terjadi pada suhu 110°C, konsentrasi HCl 1 N, dan waktu 10 menit. Kondisi yang baik dicapai pada kondisi operasi 110°C, konsentrasi HCl 1 N, dan waktu 10 menit dengan konversi sebesar 4,8424%.

Kata Kunci : Dekstrin,Hidrolisis, Pati Umbi Talas

PENDAHULUAN

Banyak macam tanaman yang dapat menghasilkan tepung atau pati, tetapi kebanyakan pemanfaatannya terbatas hanya sebagai bahan makanan. Di antara tanaman yang menghasilkan tepung tersebut ada juga yang tidak dapat di manfaatkan sebagai bahan makanan, bahkan dapat menyebabkan keracunan jika dimakan.

Umbi talas pemanfaatannya hanya terbatas untuk panganan saja, sedangkan keberadaannya sangat banyak dengan harga relatif murah. Oleh karena itu peneliti memilihnya untuk diolah menjadi bahan yang lebih bermanfaat sehingga dapat menaikkan nilai ekonominya.

Salah satu cara yang dapat digunakan adalah menghidrolisa pati tersebut menjadi dekstrin. Dekstrin banyak digunakan sebagai bahan perekat untuk karton, kertas, perekat etiket pada gelas, perekat amplop dan perangko. Disamping itu digunakan sebagai bahan pengemulsi, bahan campuran tinta percetakan, pengental zat pewarna tekstil, bahan pengental cat dan pembuatan korek api atau untuk keperluan binatu.

Pada umumnya, semua pati, yang merupakan salah satu jenis karbohidrat dari golongan polisakarida, dapat di hidrolisa menjadi senyawa karbohidrat yang memiliki susunan molekul yang lebih sederhana. Hasil akhir dari hidrolisa pati tersebut adalah suatu monosakarida yaitu glukosa monosakarida.

Pati, dengan satuan polimer (n) sekitar 200, akan terurai lebih dahulu menjadi dekstrin (n=23), lalu kemudian terurai lebih lanjut menjadi glukosa.

Dengan demikian umbi talas yang memiliki kandungan pati yang cukup tinggi akan dapat di hidrolisa menjadi dekstrin, sebagai bahan alternatif lain dari jagung dan ketela pohon yang umum di gunakan dalam industri pembuatan dekstrin.

Dalam penelitian ini, ruang lingkup penelitian adalah melakukan proses hidrolisa pati umbi talas menjadi dekstri yang di jadikan sebagai bahan perekat. Proses hidrolisa di lakukan dengan bantuan asam, yaitu asam klorida (HCl) sebagai katalisator untuk mempercepat reaksi.

TINJAUAN PUSTAKA

Pati banyak di gunakan baik dalam industri pangan maupun non pangan dan memiliki peranan penting dalam kedua industri tersebut. Pati ini terdapat dalam jumlah yang cukup besar dalam tumbuh-tumbuhan, terutama pada bagian-bagian yang keras, seperti dalam akar, batang, buah, atau biji.

Pati merupakan golongan karbohidrat berbentuk polisakarida, yaitu bentuk polimer monosakarida dengan rumus molekul $(C_6H_{10}O_5)_n$, dengan harga n sekitar 200. (Durrant, 1959).

Umbi Talas

Tanaman talas atau taro merupakan tumbuhan asli daerah tropis (Rukmana, 1998). Literatur lain menjelaskan bahwa asal-usul tanaman talas terdapat di berbagai daerah yang beriklim tropis. Dewasa ini tanaman talas telah menyebar di seluruh wilayah nusantara. Sentrum pertanian talas terkonsentrasi di pulau Jawa. Di daerah Bogor (Jawa Barat) di kenal talas Bogor, sedangkan di Jawa Tengah dan Jawa Timur populer dengan talas bentul. Di Indonesia, umbi talas di tanam di daerah-daerah yang curah hujannya tetap selama musim kemarau dengan kondisi tanah relatif subur, gembur, dan sedikit berpasir.

Kedudukan tanaman talas dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan di klasifikasikan sebagai berikut : (Rukmana, 1998)

Kingdom	: Plantae (tumbuh-tumbuhan)
Divisi	: Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae (biji berkeping satu)



Ordo : Arales

Famili : Araceae

Genus : Colocasia

Spesies : *Colocasia esculenta* (L.) Schott sin. *C. antiquorum*

Sebagian besar orang menanam umbi talas untuk keperluan sendiri, biasanya sebagai makanan tambahan. Umbi talas tidak dapat bertahan lama, sehingga dalam pemasaran biasanya untuk kawasan local dari daerah penanaman.

Berikut komposisi dalam 100 gram umbi talas : (Rukmana, 1998)

- Kalori : 98 kal
- Protein : 1,9 gram
- Lemak : 0,2 gram
- Karbohidrat : 23,79 gram
- Kalsium : 28 mg
- Fosfor : 61 mg
- Zat besi : 1 mg
- Vitamin A : 20 SI
- Vitamin B1 : 0,13 mg
- Vitamin B2 : -
- Vitamin C : 4 mg
- Air : 73 gram

Dekstrin

Dekstrin merupakan suatu polisakarida dengan rumus molekul $(C_6H_{10}O_5)_n$ yang molekul-molekulnya terdiri dari sekitar 23 satuan cincin α -glukosida. Susunan molekulnya lebih sederhana dari pada susunan molekul dari pati ($n=200$) (Durrant, 1959).

Dekstrin merupakan polisakarida yang berupa produk intermediate dari proses hidrolisis pati baik dengan bantuan pemanasan, penggunaan asam, dan penggunaan enzyyme. Sifat fisik dan kimia dari dekstrin juga tergantung dari bahan

asalnya. Misalnya ada yang bereaksi dengan larutan iodine dan memberikan warna coklat kemerahan, ada yang memberikan warna biru, atau tak berwarna, tergantung dari banyaknya satuan polimer.

Untuk penggunaan secara komersil dalam industri dekstrin di produksi dengan cara pemanasan pati kering atau dengan menggunakan katalisator asam untuk menghasilkan bubuk dekstrin yang tak berwarna (atau berwarna kekuningan), tak berasa, tak berbau, yang jika di campurkan dengan air akan menjadi bahan perekat pasta yang kuat. Dekstrin banyak di gunakan sebagai bahan perekat, seperti untuk perekat perangko, amplop, dan wallpaper. Selain itu dapat di gunakan juga untuk bahan campuran pada industri kertas dan tekstil. (<http://www.encyclopedia.com/dextrin>)

Berikut ini sifat-sifat dari dekstrin : (Durrant, 1959)

- Berbentuk serbuk/butiran
- Memiliki sifat amorf
- Berwarna putih kekuningan
- Larut dalam air, viscous dan memiliki daya rekat
- Bersifat optis aktif dextrorotatory, $(\alpha)^{20} = + 195$
- Memberikan warna merah-kecoklatan dengan larutan iodine

Kegunaan Dekstrin

Larutan dekstrin memiliki sifat adhesive (Durrant, 1959), banyak di gunakan sebagai bahan perekat untuk karton, kertas, perekat etiket pada gelas, perekat amplop dan perangko (Shreve, 1956). Khusus untuk perekat perangko dan penutup amplop memerlukan pembasahan dulu sebelum di gunakan.

Selain sebagai bahan perekat, dekstrin juga di gunakan sebagai zat pengemulsi, bahan campuran tinta pada percetakan, pengental zat warna pada industri tekstil, bahan pengental cat, bahan pembuatan korek api, dan untuk keperluan binatu. (<http://www.encyclopedia.com/dextrin>)



Hidrolisis

Hidrolisis adalah proses pemecahan suatu senyawa menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan molekul air (*Kirk-Othmer, 1967*). Atau, hidrolisis merupakan proses pemecahan ikatan suatu senyawa oleh molekul air. (*Fessenden & Fessenden, 1997*).

Faktor-faktor yang mempengaruhi reaksi hidrolisis

Berikut ini beberapa faktor yang sangat mempengaruhi reaksi hidrolisis :

1. Suhu

Suhu mempengaruhi jalannya reaksi hidrolisis, terutama pada kecepatan reaksinya. Hidrolisis dari pati mengikuti persamaan reaksi orde satu dengan kecepatan reaksi yang berbeda-beda untuk setiap jenis pati. Untuk kisaran suhu 90-100°C, kecepatan reaksi meningkat dua kali lebih cepat setiap kenaikan suhu 5°C. Sedangkan secara keseluruhan, pada umumnya kecepatan reaksi hidrolisis akan meningkat dua kali lebih cepat setiap kenaikan suhu 10°C. Dengan penggunaan suhu yang lebih tinggi, maka waktu reaksi dapat di minimalkan. (*Groggins, 1958*). Penggunaan suhu tinggi juga dapat meminimalkan penggunaan katalisator sehingga biaya operasional lebih ekonomis.

2. Katalisator

Penggunaan katalisator pada reaksi hidrolisis dilakukan pertama kali oleh Braconnot pada 1819. Beliau menghidrolisis linen (selulosa) menjadi gula fermentasi dengan menggunakan asam sulfat pekat. Setelah itu ditemukan bahwa asam dapat digunakan sebagai katalisator untuk mempercepat reaksi hidrolisis. (*Groggins, 1958*). Katalisator yang biasa di gunakan berupa asam, yaitu asam klorida, asam sulfat, asam sulfat, asam nitrat, atau yang lainnya. Makin banyak asam yang di pakai sebagai katalisator, makin cepat jalannya reaksi hidrolisa. Penggunaan katalisator dengan konsentrasi kecil (larutan encer) lebih disukai karena akan memudahkan pencampuran sehingga reaksi dapat berjalan merata dan efektif. Penggunaan konsentrasi katalisator yang kecil dapat mengurangi kecepatan reaksi. Namun hal ini dapat diatasi dengan menaikkan suhu reaksi.

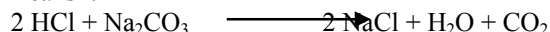
3. Waktu

Waktu reaksi mempengaruhi konversi yang dihasilkan. Semakin lama waktu reaksi, maka semakin tinggi pula konversi yang di hasilkan. Hal ini disebabkan oleh kesempatan zat reaktan untuk saling bertumbukan dan bereaksi semakin besar, sehingga konversi yang di hasilkan semakin tinggi.

4. Netralisasi

Proses hidrolisis yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan proses hidrolisis partial, sehingga diperlukan penghentian reaksi agar tak terjadi pemecahan senyawa lebih lanjut. Proses hidrolisis diakhiri dengan menghentikan pemanasan yang dilakukan dalam autoclave, dan menetralisasi suasana asam. Kondisi asam oleh asam klorida dinetralisasi dengan larutan natrium karbonat (*Day-Underwood, 1993*)

Reaksi :



Penambahan larutan natrium karbonat sebanyak 15 ml dengan konsentrasi tertentu sesuai dengan perhitungan berdasarkan konsentrasi dari HCl yang berbeda-beda, sampai kondisi larutan menjadi netral ($\text{pH} \pm 7$).

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan Penelitian.

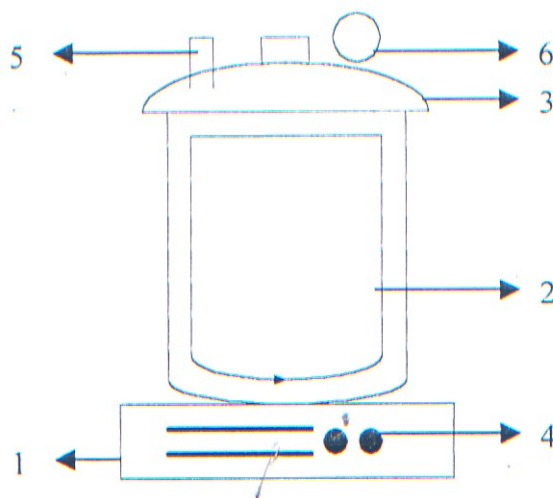
Untuk mempelajari kemungkinan hidrolisa pati umbi talas yang di pengaruhi oleh suhu, waktu, dan konsentrasi dengan katalisator HCl menjadi dekstrin sebagai perekat.

Manfaat Penelitian.

Memberikan nilai tambah terhadap pemikiran tentang pemanfaatan umbi – umbian yang banyak terdapat di daerah kita. Sehingga dapat meningkatkan nilai fungsi dari umbi – umbian yang selama ini hanya sebatas sebagai makanan ringan.

METODE PENELITIAN**III.1. Bahan – bahan**

1. Pati umbi talas
2. Larutan HCl
3. Larutan Iodine
4. Na_2CO_3
5. Indikator methyl orange
6. Aquadest

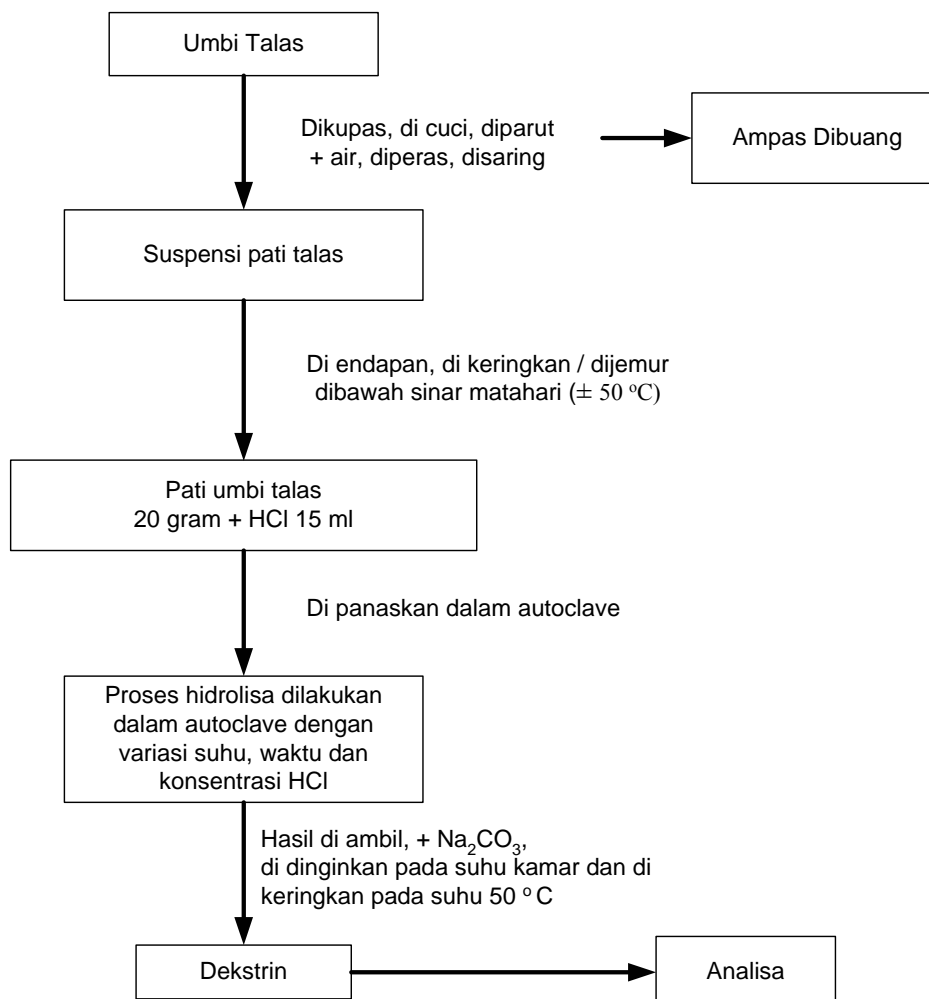
Gambar Alat**Keterangan :**

1. Heater.
2. Bak penampung.
3. Tutup autoclave.
4. Panel On/Off.
5. Expansion valve.
6. Jarum penunjuk suhu dan tekanan.

Kondisi yang ditetapkan : Berat pati = 20 gram, Volume HCl = 15 gram, kondisi yang diubah : Suhu = 105; 110; 115; 120 ($^{\circ}\text{C}$), Waktu = 5; 10; 15; 20 (menit); Konsentrasi HCl = 0,5; 1; 1,5; 2 (N)



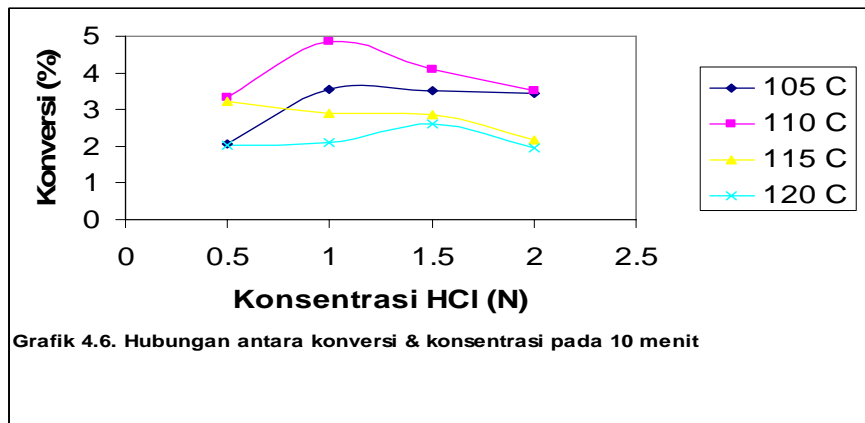
Skema Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan analisa kualitatif dengan menggunakan larutan iodine, yaitu terjadi perubahan warna dari coklat menjadi merah coklat dan analisa secara kuantitatif berdasarkan pengaruh perubahan yaitu suhu, waktu, dan konsentrasi HCl terhadap dextrin yang terbentuk. Hasil Analisa Daya Rekat.

Untuk pengujian daya rekat dextrin, analisa dilakukan pada dextrin hasil dari kondisi operasi terbaik, yaitu dextrin hasil dari hidrolisa pada suhu 110 °C, konsentrasi 1 N dan waktu 10 menit. Pada kondisi operasi ini dextrin memiliki daya rekat 2,46 gram/cm².



Dari hasil pengamatan dan perhitungan maka proses hidrolisa pati menjadi dekstrin dipengaruhi oleh suhu, konsentrasi HCl, dan waktu reaksi seperti terlihat pada gambar grafik diatas.

Semakin tinggi suhu, semakin besar konversi yang dihasilkan namun konversi akan mengalami penurunan pada suhu yang terlalu tinggi, yaitu diatas suhu 110-115°C. Hal ini disebabkan oleh terjadinya pemecahan senyawa pati lebih lanjut menjadi glukosa. Titik balik penurunan konversi biasanya terjadi pada suhu 110-115°C.

Untuk waktu reaksi yang baik berlangsung selama 5-10 menit. Pada kisaran waktu ini konversi mengalami peningkatan. Diatas waktu reaksi 10 menit, konversi mengalami penurunan karena terjadinya pemecahan senyawa pati lebih lanjut menjadi glukosa.

Konsentrasi HCl yang digunakan juga mempengaruhi konversi yang dihasilkan. Konversi meningkat pada pemakaian konsentrasi 0,5-1,5 N, kemudian konversi akan menurun untuk pemakaian konsentrasi yang lebih pekat (2N). Namun pemakaian konsentrasi HCl juga tergantung pada kondisi suhu dan waktu reaksi.

Secara keseluruhan terdapat fenomena yang relatif sama, dimana pembentukan dekstrin sebanding dengan peningkatan suhu, konsentrasi, dan waktu. Namun pada saat tertentu akan terjadi penurunan konversi pati menjadi dekstrin, yang disebabkan oleh terjadinya proses hidrolisa lebih lanjut dimana pati akan terus terurai menjadi polisakarida yang lebih sederhana, yang pada akhirnya akan terbentuk glukosa (monosakarida), sebagai produk akhir. Semakin tinggi suhu, konsentrasi HCl, dan semakin lama waktu reaksi, maka semakin cepat reaksi hidrolisa pati menjadi glukosa, sehingga untuk menghasilkan dekstrin sebagai produk intermediate semakin sulit.

Konversi pati menjadi dekstrin terbesar (titik maksimal) untuk semua perlakuan pada umumnya terjadi pada suhu 110 °C, konsentrasi HCl 1 N, dan waktu reaksi 10 menit. Konversi maksimal sebesar 4,8428% (0,9686 gram dekstrin) .

KESIMPULAN

1. Pati umbi talas dapat di hidrolisis secara terbatas menjadi dekstrin dengan menggunakan katalisator HCl.
2. Konversi pati menjadi dekstrin meningkat dengan bertambahnya suhu, waktu, dan konsentrasi HCl yang digunakan. Namun peningkatan konversi yang terjadi akan mengalami titik balik dimana konversi akan mengalami penurunan. Titik balik penurunan konversi biasanya terjadi pada kisaran suhu 110 °C, konsentrasi HCl sebesar 1 N, dan waktu reaksi 10 menit.
3. Kondisi operasi terbaik proses hidrolisa 20 gram pati umbi talas dengan penambahan 15 ml HCl sebagai katalisator di capai pada suhu 110 °C, konsentrasi HCl 1 N dan waktu reaksi 10 menit dengan konversi sebesar 4,8428 % yang menghasilkan dekstrin sebanyak ± 0,9686 gram.
4. Rendahnya konversi yang terjadi dapat di sebabkan oleh cepatnya reaksi hidrolisa. Kecepatan reaksi pemecahan molekul pati meningkat karena adanya uap air (steam) dalam autoclave sehingga pembentukan dekstrin sebagai produk intermediate akan sulit di control.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Agra, Ida Bagus, Sri Warnijati, Bambang Pudjianto, 1973, "*Hidrolisa Pati Ketela Rambat Pada Suhu Lebih Dari 100 °C*", jilid 3, No. 3 p. 14 – 129, Forum Teknik , Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.
- Day, R. A., Jr, and Underwood, A.L., 1993, "*Analisa Kimia Kuantitatif*", edisi 4, Erlangga, Jakarta.
- Durrant, P.J., 1959, "*Organic Chermstry*", 7th edition, p.333-497, Longmans Green and Company Ltd, Glasgow.
- Fessenden and Fessenden, 1997, "*Dasar – Dasar Kimia Organik*", p. 77 – 614. Binarupa Aksara, Jakarta.
- Groggins, P.H., 1985, "*Unit Process in Organic Synthesis*", 5th edition, p.751 – 783. Mc Graw Hil – Kogakusha Co. Ltd., Tokyo.
- Hawk-Oser-Summerson, 1951,"*Practical Physiological Chemistry*", 12th edition, p. 73 – 79, Mapple Press Company, Philadelphia.
- Kirk and Othmer, D.F., 1967, "*Encyclopedia of Chemical Technology*", 2nd edition, p.541 – 550, Volume 4, John Willey and Sons, Houston- texas.
- NoName, 2002, <http://www.encyclopedia.com/detrin>.
- Rukmana, Rahmat , Ir., 1998, "*Budi daya Talas*", Cetakan ke-6, p. 11-22, Kanisius, Jakarta.
- Shreve, R. N., 1977, "*Chemical Process Industry*", 3rd edition, p. 517 – 524, Mc Graw Hill Book Co. New York.
- Sudarmadji, S., 1984, "*Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*", Liberty, Yogyakarta.
- Warnijati, S., Agra, Ida Bagus, Sofiyah, 1995, "*Dekstrinasi Pati Bengkoang dengan Katalisator Asam Khlorid*", Jilid 19, No. 2, 155 – 164. Forum Teknik Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.
- West-Todd-Mason-Bruggen, 1966, "*TextBook of Biochemistry*", 4th edition, p. 173-257, MAMmillian Company, Toronto.
- Winarno, F.G., 1996, "*Kimia Pangan dan Gizi*", p.15 – 49, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.